

PAT-NO: JP409166931A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09166931 A

TITLE: FIXING DEVICE

PUBN-DATE: June 24, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

DOMOTO, GERALD A

PANIDES, ELIAS

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

XEROX CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08281176

APPL-DATE: October 24, 1996

INT-CL (IPC): G03G015/20, G03G015/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fixing device having excellent heat transfer characteristic and maintaining uniform temperature in the axial direction.

SOLUTION: In this device, a sealed fixing member containing a pure fluid substance or the mixture of the pure fluid substance is used. In order to keep the fluid in a two-phase (liquid and vapor) state, heat is applied from inside or outside. When paper 48 having an unfixed image passes between the fixing member 72 and a pressure member, the heat is moved to the paper 48 and the image is welded and fixed. Since the fluid inside the fixing member 72 is in the two-phase state, the heat is very uniformly and efficiently moved to the paper 48. Therefore, very uniform temperature is maintained along an axial line, and a hot spot caused by the change of the heat transfer efficiency of a heating source and the fixing member 72 and the overheat of the specific part of the fixing member 72 are avoided.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-166931

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 2		G 0 3 G 15/20	1 0 2
	1 0 3			1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-281176

(22) 出願日 平成8年(1996)10月24日

(31) 優先権主張番号 08/550696

(32) 優先日 1995年10月31日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000798

ゼロックス コーポレーション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644

ロチェスター ゼロックス スクエア

(番地なし)

(72) 発明者 ジェラルド エイ ドモト

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510

ブライアークリフ マナー スリーピ

ー ハロー ロード 444

(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

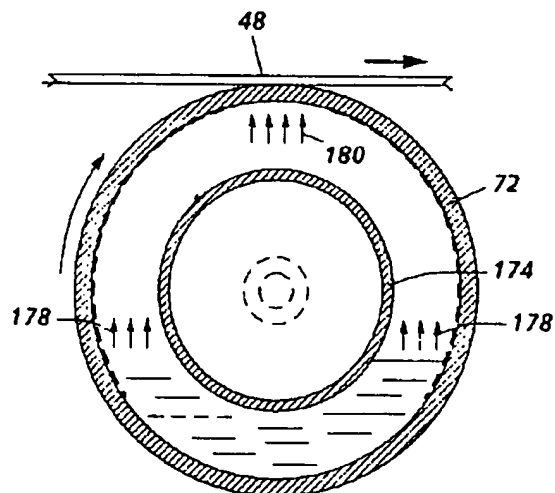
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着装置

(57) 【要約】

【課題】 すぐれた熱伝達特性を有し、一様な軸方向温度を維持することができる定着装置を提供する。

【解決手段】 本発明の定着装置は、純粋な流体物質または純粋な流体物質の混合物が入っているシールした定着部材を使用している。流体を2相（液体および蒸気）状態に保つために、熱を内部または外部から加える。未定着の像を有する用紙が定着部材と加圧部材の間を通過するとき、熱が用紙へ移動して像が融着される。定着部材内の流体が2相状態であるため、熱が用紙へ非常に一様に効率よく移動する。従って、軸線に沿って非常に一様な温度を維持し、かつ加熱源や定着部材の熱伝達効率の変化に起因するホットスポットや定着部材の一定の部分の過熱を避けることができる定着装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加圧部材と、加熱される定着部材とから成り、像を像支持体へ定着する装置において、前記定着部材は、該定着部材の軸方向に沿った温度が実質上一定であるように加熱されており、前記定着部材が、回転可能に支持された、シールした円筒部材と、該円筒部材に収容された流体と、該流体を2相状態に維持するように該流体に作用する加熱源とを有することを特徴とする定着装置。

【請求項2】 像を像支持体へ定着する形式の印刷機において、

加圧部材と、加熱される定着部材とから成り、前記定着部材は、該定着部材の軸方向に沿った温度が実質上一定であるように加熱されており、前記定着部材が、回転可能に支持された、シールした円筒部材と、該円筒部材に収容された流体と、該流体を定常状態に維持するように該流体に作用する加熱源とを有することを特徴とする印刷機。

【請求項3】 印刷機において定着部材を加熱する方法において、シールした定着部材の中に、実質上純粋な流体物質または実質上純粋な流体物質の混合物を、保持し、前記流体を加熱して2相状態に維持し、未定着の像を有するシートを、前記定着部材に接触させて、その像をシートに定着させることから成ることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般には定着装置、より詳細には像をシートへ定着するため定着部材の軸線に沿って非常に様な定着温度および高い熱伝達効率を与える定着部材に関する。

【0002】

【従来の技術】典型的な電子写真印刷法では、光導電性部材が実質上様な電位へ帯電され、その表面が感光性にされる。次に光導電性部材の帯電した部分が複製する原稿の光像にさらされる。この露光により、照射された領域内の光導電性部材上の電荷が選択的に消去され、原稿に含まれている情報領域に対応する静電潜像が光導電性部材の上に記録される。静電潜像が光導電性部材の上に記録されたあと、潜像は現像剤と接触することによって現像される。一般に、現像剤は摩擦電気作用でキャリア粒子に付着したトナー粒子を含んでいる。トナー粒子はキャリア粒子から光導電性部材へ引きつけられて、光導電性部材の上にトナー粉末像を形成する。そのトナー粉末像は、そのあと光導電性部材からコピー用紙へ転写される。続いてトナー粒子が加熱され、トナー粉末像がコピー用紙へ永久に定着される。

【0003】最新の定着装置はトナーを用紙へ融着させるため主要な熱伝達メカニズムとして熱伝導を用いてい

る。この形式の定着装置は、いろいろな幅の用紙が定着ニップに送り込まれたときの不均一な軸方向温度分布が問題である。これらの問題の一部は、加熱ランプの軸方向のプロファイル（形状）を整形することによって、または多数の加熱ランプを使用して軸方向の加熱プロファイル（特性曲線）の制御を可能にすることによって処理されている。

【0004】熱伝達は熱伝導によつて制御されるので、ほとんどの定着装置はエネルギーを軸方向に移動させることが難しい。これは必ずゴム層の過熱につながり、定着装置の寿命を縮める主要原因になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、用紙またはフィルムの幅および（または）速度がどんなに変化しても、定着ロールの表面上の様な軸方向温度分布を達成することである。従って、すぐれた熱伝達特性を有し、様な軸方向温度を維持することができる定着装置を開発することが望ましい。

【0006】本発明の種々の特徴に関連があると思われる特許文献として、米国特許第5,119,142号がある。その関連部分は以下のように簡潔に要約することができる。

【0007】米国特許第5,119,142号は、熱交換ローラーによって定着ニップから出てきたベルトの部分から熱を除去し、その熱をニップに入っていくベルトの部分へ戻すようになっている定着装置を開示している。熱交換ローラーは絶縁性コアの上に薄い熱伝導性層を有する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1の態様として、像を像支持体へ定着する装置を提供する。本装置は加圧部材と加熱された定着部材から成り、前記定着部材は定着部材に沿って軸方向温度が実質上一定であるように加熱される。

【0009】本発明は、第2の態様として、像を像支持体へ定着する形式の電子写真印刷機を提供する。本印刷機は加圧部材と加熱された定着部材を備え、前記定着部材は定着部材に沿って軸方向温度が実質上一定であるように加熱される。

【0010】本発明は、第3の態様として、印刷機において定着部材を加熱する方法を提供する。本方法は、実質上純粋な流体物質または実質上純粋な流体物質の混合物を密封定着部材の中に保持すること、前記流体を加熱して流体を2相（液相と蒸気相）状態に保つこと、および未定着の像を有する像支持体を定着部材に接触させてその像を像支持体へ定着させることから成っている。

【0011】本発明のその他のトナーは、添付図面を参照して以下の説明を読まれば明らかになるであろう。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の特徴の全般的な理解を助

けるために、図面を参照して説明する。図中、同一の構成要素は全体を通じて同じ参照番号を用いて識別してある。図1は、本発明の特徴を組み入れた電子写真印刷機の略図である。本発明の相変化型定着装置が広範囲の諸装置に使用することが可能であり、その利用がここに記載した特定の実施例に限定されるものでないことは、以下の検討から明らかになるであろう。

【0013】図1に示すように、ラスタ入力スキャナ(RIS)28の上方にある原稿取扱い装置27の中に原稿が置かれている。RIS28は原稿照明ランプ、レンズ、機械式走査駆動装置、および電荷結合素子(CCD)アレイを有する。RIS28は原稿全体をキャプチャーし、それを一連のラスタ走査線へ変換する。この情報は、次に説明するラスタ出力スキャナ(ROS)30を制御する電子サブシステム(ESS:コントローラ29)へ送られる。

【0014】図1は、一般に光導電性ベルト10を使用する電子写真印刷機の略図である。光導電性ベルト10は、カール防止支持層、その上に被覆された接地層、その上に被覆された光導電性物質から成るものが好ましい。ベルト10は矢印13の方向に動いてその連続する部分を順次進め、その移動通路のまわりに配置された種々の処理部に通す。ベルト10は剥離ローラ14、テンションローラ16、および駆動ローラ20のまわりに掛け渡されている。駆動ローラ20が回転すると、ベルト10は矢印13の方向に進められる。

【0015】最初に、光導電性表面の一部分が帯電部Aを通過する。帯電部Aでは、コロナ発生装置22が光導電性ベルト10をかなり高い一様な電位に帯電させる。

【0016】露光部Bでは、電子サブシステム(ESS)すなわちコントローラ29が所望の出力イメージを表すイメージ信号を受け取り、それらの信号を処理して連続調表現すなわちグレースケール表現へ変換する。その連続調表現は変調出力発生装置、例えばラスタ出力スキャナ(ROS)30へ送られる。ESS29は独立型専用ミニコンピュータが好ましい。ESS29へ送られたイメージ信号は、上述のようにRISまたはコンピュータから生じたものでもよく、後者の場合、電子写真印刷機は1またはそれ以上のコンピュータの遠隔プリンタとしてサービスすることができる。上記の代わりに、印刷機は高速コンピュータの専用プリンタとしてサービスすることもできる。印刷機によって複製することが要望された連続調画像に対応するESS29からの信号は、ROS30へ送られる。ROS30は回転ポリゴンミラーブロックとレーザーを有する。回転ポリゴンは9面ポリゴンが好ましい。ROS30は光導電性ベルト10の帯電した部分を約300ppi以上の解像度で照明する。ROS30は光導電性ベルトを露光し、ESS29から受け取った連続調画像に対応する静電潜像をその上に記録する。代案として、ROS30は光導電性ベルト

10の帯電した部分を一度に1ラスタづつ照明するように配列された線型の発光ダイオード(LED)アレイを使用することができる。

【0017】光導電性表面12に静電潜像が記録されたあと、ベルト10はその潜像を現像部Cへ進める。現像部は周知の技術を使用して液体粒子または粉末粒子の形のトナーを静電気作用で潜像へ引きつける。潜像はキャリア粒子からトナー粒子を引きつけてトナー粉末像を形成する。連続して静電潜像が現像されるにつれて、現像剤からトナー粒子が消耗する。そこでトナー粒子小出し装置44がトナー粒子を現像ユニット38の現像剤ハウジングの中に小出しする。

【0018】図1の説明を続けると、静電潜像が現像されたあと、ベルト10上に存在するトナー粉末像は転写部Dへ進む。コピー用紙48は給紙装置50によって転写部Dへ給送される。給紙装置50はスタック54の一番上の用紙に接触した給送ロール52を有するものが好ましい。給送ロール52は回転し、スタック54から一番上の用紙を垂直搬送装置56へ送り込む。その垂直搬送装置56は用紙48を整合搬送装置57へ送り込む。その整合搬送装置57は、用紙48が転写部Dにおいてベルト10上に形成されたトナー粉末像と接触してベルト10から像を受け取るように、調時した順序で用紙48を転写部Dに通す。転写部Dは用紙48の裏面にイオンを散布するコロナ発生装置58を備えている。このイオン散布により、光導電性表面12から用紙48へトナー粉末像が引きつけられる。転写後、用紙48はベルト搬送装置62によって矢印60の方向に動き続けて定着部Fへ運ばれる。

【0019】定着部Fは転写されたトナー粉末像をコピー用紙へ永久に付着させる定着装置70を備えている。定着装置70は加熱された定着ロール72と加圧ロール74から成り、コピー用紙上の粉末像は定着ロール72と接触する。定着装置70は、あとで図2～図8を参照して詳しく説明する。

【0020】用紙は定着装置70を通過し、像が用紙へ永久に定着される。定着装置70を通過したあと、用紙48は、ゲート80によって直接に出口通路17を通して仕上げ装置またはスタッカーへ向けられるか、あるいは両面複写ループ通路100へ、詳細には最初に単一用紙反転器82へ向けられる。すなわち、もし用紙が片面複写用紙か、または面1と面2の両方に像が形成された完成した両面複写用紙であれば、ゲート80によって直接に出口通路17へ向けられる。しかし、もし用紙が両面複写されるべきものであり、そのとき面1の像だけが印刷されたものであれば、ゲート80によって反転器82へ偏向され、両面複写ループ通路100へ送り込まれる。その場合、用紙は反転器82で反転されたあと、加速ニップ102およびベルト搬送装置110によって再循環され、転写部Dおよび定着装置70を通過し、両面

5

複写用紙の裏面に面2の像を受け取って永久に定着されたあと、出口通路17を通して出ていく。

【0021】ベルト10の光導電性表面12から用紙が離れたあと、光導電性表面12に付着している残留トナー／現像剤および紙繊維粒子は清掃部Eにおいて除去される。清掃部Eは光導電性表面12に接触して回転し、紙繊維を攪拌して除去するように取り付けられた繊維ブラシと、転写されなかったトナー粒子を除去する清掃ブレードを備えている。清掃ブレードは目的に応じてワイパー位置またはドクター位置に修正することができる。清掃後、次の連続する像形成サイクルのための帯電処理に先立って、放電ランプ（図示せず）が光導電性表面12を投光照明し、表面に残っているすべての残留静電荷を消去する。

【0022】複写機の種々の機能はコントローラ（ESS）29によって調節される。コントローラ29は上に述べたすべての機能を制御するプログラム可能なマイクロプロセッサが好ましい。コントローラ29は、コピー用紙の比較カウント、再循環する原稿の数、オペレータが選択したコピー用紙の数、時間遅延、ジャムの是正、等を提供する。これまで説明したすべての典型的なシステムの制御は、オペレータが選択した印刷機のコンソールから通常の制御スイッチ入力によって行われる。通常の用紙通路センサまたはスイッチを使用して、原稿およびコピー用紙の位置の情報を得ることができる。

【0023】次に図2～図8を参照して、本発明に係る定着装置を詳しく説明する。本発明に係る定着装置は、相変化型定着装置である。図2および図3は、定着装置の2つの実施例の断面図である。定着ロール72は、純粋な作動流体が入ってシールされた円筒部材であって、内部にチャンバーを形成する。作動流体を加熱するために、定着ロール72の外側（図2）または定着ロール72の内側（図3）の加熱源174が使用される。

【0024】最初に、周囲温度では、チャンバー内の圧力は対応する飽和圧力に等しくされている。あらかじめ空気やその他のすべての非凝結性物質を実質上排気したチャンバーに作動流体を部分的に満たし、そのあとシールする。内部からまたは外部から加熱して、流体温度を所望のレベルまで上昇させる。定常状態では、加えた熱量と周囲へ逃げた熱量とは等しい。熱伝達率は主として液体の蒸発と蒸気の凝結によって起きる。

【0025】次の表1に、純粋な水について飽和温度と圧力の関係を示す。

【0026】

【表1】

温度（°C）	圧力（psia）
20	0.4
100.6	15
108.9	20
115.6	25

6

121.3 30
130.7 40

【0027】従って、水を使用する装置の場合は、周囲温度（20°C）で、チャンバーを0.4psiaの圧力まで排気しなければならない。温度が130.7°Cに達すると、圧力は40psiaへ上昇する。従って、チャンバー内への漏洩またはチャンバー外への漏洩を防止するために、この2つの極限に耐えるようにチャンバーを設計しなければならない。

【0028】コールド（冷たい）像支持体が定着ロールの表面と接触すると、像支持体は定着ロールから熱を奪う。この結果、温度が局部的に低下し、接触領域では定着ロール内部の蒸気の凝結が増える。潜熱によるエネルギーの移動は、同じ温度差の場合、熱伝導による熱束を大幅に越える熱束を生成することができる。さらに、エネルギーは接触領域の冷えた表面へのみ流れるので、大きな軸方向温度勾配が生じないで、どんな用紙幅でも一様に加熱される。また高い熱伝達率は、非常に高い像支持体速度の場合でも、定着ロールの温度変動を確実に小さくする。

【0029】像支持体は、コピー用紙、感光体ベルトまたは中間転写ベルト、またはウェブ給送フィルムであってもよい。

【0030】定着装置はいろいろな像支持体の幅と熱的特性に適合する必要がある。ここに記載した装置を使用すれば、軸方向温度の変動は本質的に除去されるであろう。しかし、電子写真印刷機の定着装置の場合には、水は、典型的な定着温度（190°C）では、飽和圧力が取扱いの難しい150psiaであるので、実施に適した作動流体ではない。大気圧で187.2°Cの沸点をもつプロピレングリコールが望ましい候補である。

【0031】エネルギーの選択的伝達は、構造的に実施可能な、非常に薄い、高い熱伝達率を有する（例えば、銅）ロールによって達成される。一例を図3および図4に示す。115.6°C、25psiaの沸騰水が入っている相変化型定着ロールに、厚さ4ミル、幅42.6cm、1インチ／秒の速度で移動するマイラーフィルムが接触している。ロールは、厚さが0.25cm、外径が8cmで、銅で作られている。2.51cmの長さになたてて接触するように、シートの巻付き角は36°である。

【0032】マイラーフィルムが巻付き部分に入るときに温度は20°Cである。3次元熱電圧シミュレーションプログラムを用いて、巻付き部分を離れるときの軸方向の表面温度分布を求めた。蒸気の凝結による熱伝達は、次の式から得た平均熱伝達係数 h_c によって表される。

$$h_c = 0.725 \left[d_1 (d_1 - d_v) g h_{fg} k^3 / D V_1 (T_{sv} - T_s) \right]^{1/4}$$

ここで、 c_p = 液体の比熱、

k = 液体の熱伝導率、
 d_l = 液体の密度、
 d_v = 蒸気の密度、
 g = 重力の加速度、
 h_{fg} = 凝結または蒸発の潜熱、
 また、 $h_{fg}' = h_{fg} + 3/8 c_p (T_{sv} - T_s)$ 、
 D = ロールの直径、
 ν_l = 液体の粘度、
 T_{sv} = 飽和蒸気の温度、及び
 T_s = ロールの表面温度である。

【0033】上記の関係式は水平な管の内側に凝結する純粋な飽和蒸気に対して有効である (Principles of Heat Transfer by Frank Kreith, 3rd edition 参照)。

【0034】しかし、この関係式を控えめな見積りにしている2つの微妙な点がある。第1は、この関係式が絶縁性液体層の生成を仮定していることである。実際には、回転中のロールは凝結する液体を洗い去るので、たとえあるとしても、接触領域のすぐ背後に凝結する液体は少しであろう。第2に、蒸気は大部分が接触領域の冷えた表面に沿って凝結するのに、シミュレーションはロールの全幅にわたって同一の熱伝達係数を仮定している。

【0035】これらの単純化にもかかわらず、図6の結果は、マイラーフィルムおよび定着ロールの軸方向の表面温度はすぐれた一様性を示している。マイラーフィルムの表面温度の変動は、 0.4°C 以下で、定着ロールの裸の表面 (若干より熱い) に近いために縁部分の幅2cm以下の狭い帯状部の中で生じている。

【0036】図7に、厳密に同じ幾何学的形状を有する通常の定着装置と、同一動作条件を用いた場合の結果を示す。比較のために図6の結果も示してある。

【0037】通常の定着装置による加熱は、加熱ランプの出力が一様でないために、著しい表面温度の変動が生じる。この例の場合、図8に示した特性曲線を有する2kWのランプを用いる。拡散反射する低放射率 (0.1) のキャビティにもかかわらず、表面の加熱分布は、図8に示すように、軸方向の変動が著しい。図8で明らかである相変化型定着装置における著しい改善は、蒸気の分散とその比較的スムーズな流れが加熱源のどんな変動をも有効に除去するためである。

【0038】通常の2ロール型定着装置に幅狭シートを使用した場合には、ランプのプロファイルすなわち形状をある程度整形するか、または多数のランプを使用しない限り、用紙通路より外側のロール上の温度は通例、所望の値よりはるかに高い値まで上昇する。相変化型定着装置は、整形した加熱手段または多数の加熱装置を使用せずに、蒸発によって用紙通路より外側の熱い領域から熱を除去し、この熱を凝結が起きる用紙幅より中の領域へ運ぶことによって、一様な軸方向温度を維持する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の定着装置を組み入れた電子写真印刷機の略正面図である。

【図2】本発明の定着装置の断面図である。

【図3】本発明の定着装置の第2の実施例の断面図である。

【図4】周囲にマイラーフィルムが部分的に巻き付けられている加熱ロールの一部分を示す正面図である。

【図5】図4の加熱ロールとマイラーフィルムを示す平面図である。

10 【図6】相変化型定着装置とそれに接触しているマイラーフィルムの軸方向表面温度のグラフである。

【図7】相変化定着装置とそれに接触しているマイラーフィルムの軸方向表面温度と、通常の定着装置とそれに接触しているマイラーフィルムの軸方向表面温度との相違を示すグラフである。

【図8】通常の定着装置の場合のランプの加熱プロフィールとロール表面加熱を示すグラフである。

【符号の説明】

- A 帯電部
- B 露光部
- C 現像部
- D 転写部
- E 定着部
- F 清掃部
- 10 光導電性ベルト
- 12 光導電性表面
- 13 ベルト移動方向
- 14 剥離ローラ
- 16 テンションローラ
- 17 出口通路
- 20 駆動ローラ
- 22 コロナ発生装置
- 27 原稿取扱い装置
- 28 ラスタ入力スキャナ (RIS)
- 29 コントローラ (ESS)
- 30 ラスタ出力スキャナ (ROS)
- 38 現像ユニット
- 44 トナー粒子小出し装置
- 46 現像剤ハウジング
- 40 48 コピー用紙
- 50 給紙装置
- 52 給送ロール
- 54 スタック
- 56 垂直搬送装置
- 57 整合搬送装置
- 58 コロナ発生装置
- 60 用紙移動方向
- 62 ベルト搬送装置
- 70 定着装置
- 50 72 加熱された定着ロール

74 加圧ロール

80 ゲート

82 用紙反転器

100 両面複写ループ通路

102 加速ニップ

110 ベルト搬送装置

150 マイラーフィルム

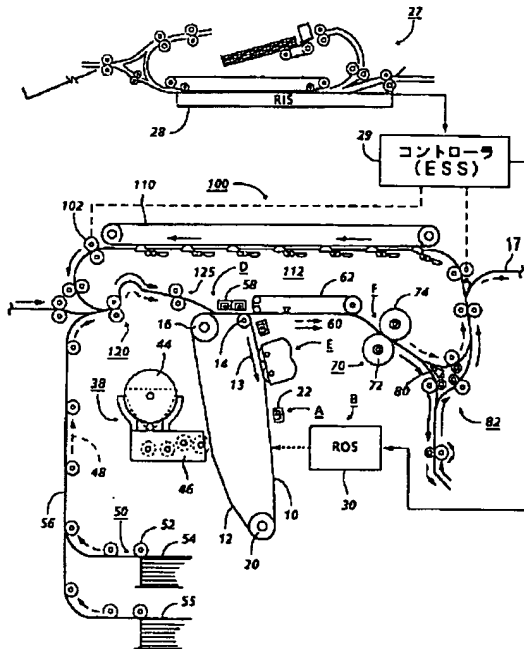
172 相変化型定着ロール

174 加熱源

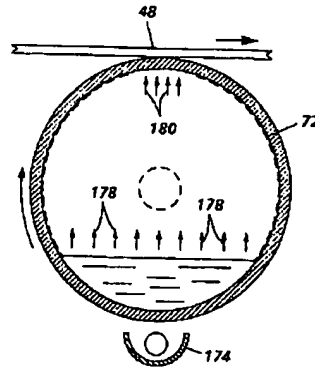
178 蒸発

180 凝結

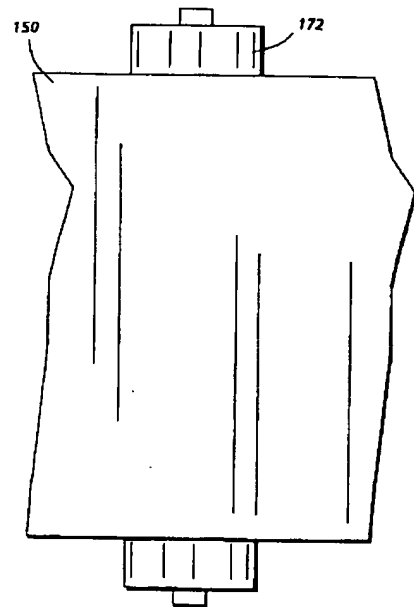
【図1】



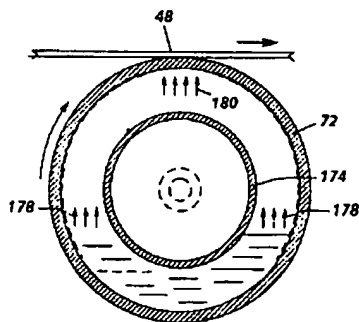
【図2】



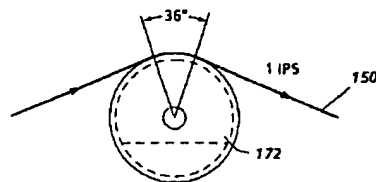
【図5】



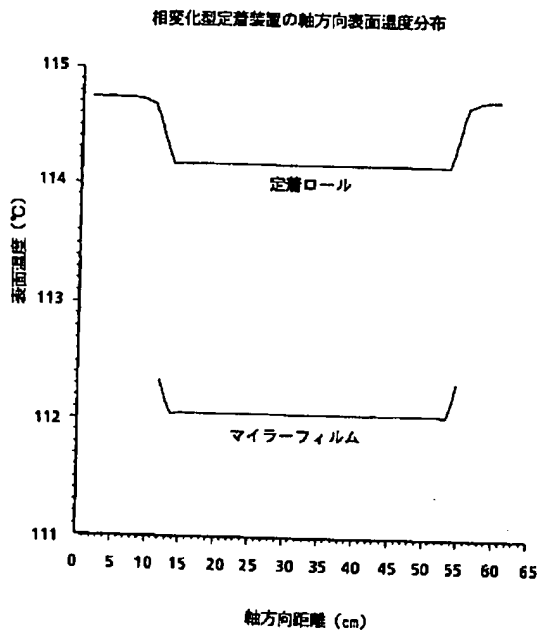
【図3】



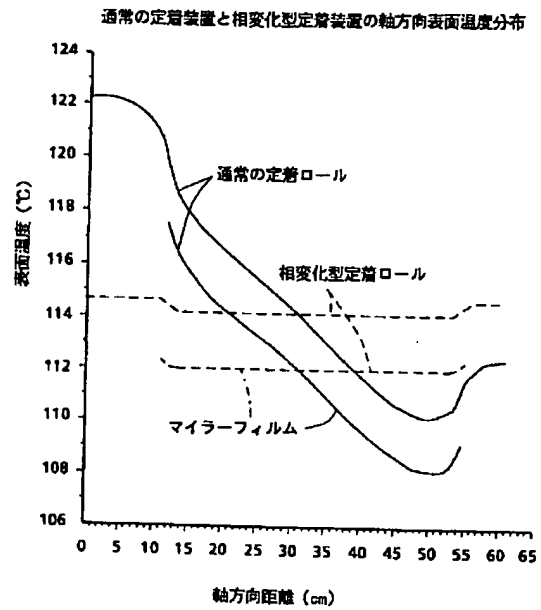
【図4】



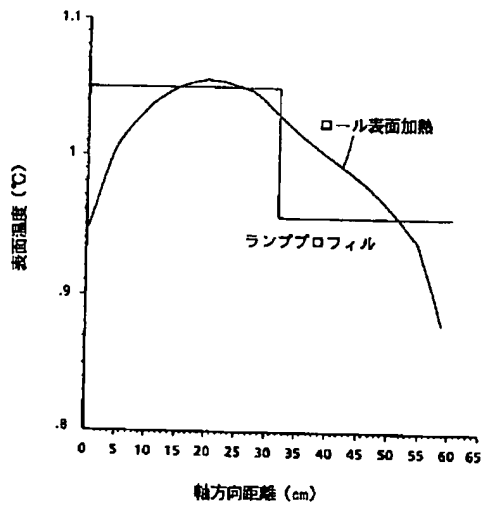
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 イライアス パニデス
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10530
 ハーツデイル サウス センタル アベ
 ニュー 300 アpartment シー43